

PLASMA CLEANING APPARATUS

Patent Number: JP2002126674
Publication date: 2002-05-08
Inventor(s): NAKAYAMA ITSUO; KOMINE EIJI; NAKADA MASAHIITO; OSAWA SADAMU; HIGUCHI EIZO; ISHII TATSUYA
Applicant(s): YAMATO SCIENT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002126674
Application Number: JP20000331045 20001030
Priority Number(s):
IPC Classification: B08B7/00; H01L21/3065; H01L21/304
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To clean organic and inorganic systems by employing a single plasma cleaning apparatus.

SOLUTION: An upper electrode 15 and a lower electrode 17 are arranged in a chamber 1 in which activated gas or insert gas is introduced to inside vacuum state space. A product set stage 23 is provided in the electrode 17 to place a product to be cleaned. High-frequency energy from an oscillator 35 is distributed to a first matching device 25 or a second matching device 27 by a divider 33. At this time, either one of the electrodes 15 and 17 is made to a hot electrode and the other electrode is made to a cold electrode by turning ON and OFF control switches 29 and 30 of the devices 25 and 27, i.e., when the electrode 17 loaded with the stage 23 is made into a hot electrode, the cleaning apparatus is used to clean an inorganic system. When the electrode 17 is made into a cold electrode, the cleaning apparatus is used for cleaning an organic system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-126674

(P2002-126674A)

(43) 公開日 平成14年5月8日 (2002.5.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 8 B 7/00		B 0 8 B 7/00	3 B 1 1 6
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/304	6 4 5 C 5 F 0 0 4
21/304	6 4 5	21/302	C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-331045 (P2000-331045)

(22) 出願日 平成12年10月30日 (2000. 10. 30)

(71) 出願人 000114891

ヤマト科学株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目1番6号

(72) 発明者 中山 逸夫

東京都中央区日本橋本町二丁目1番6号

ヤマト科学株式会社内

(72) 発明者 小峰 栄治

山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ

トラボテック株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

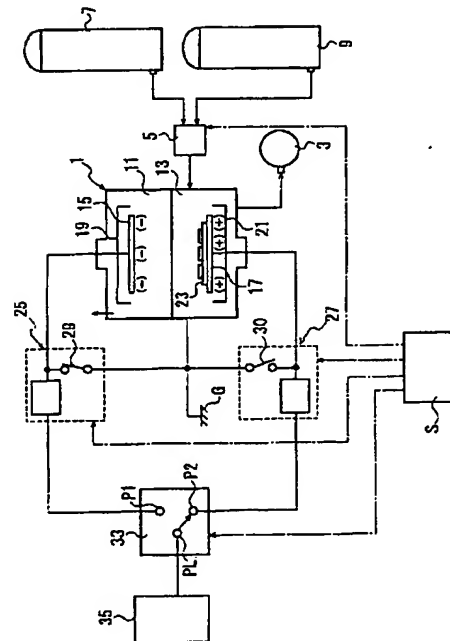
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマ洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 一台のプラズマ洗浄装置によって無機系と有機系の洗浄が行なえるようにする。

【解決手段】 真空状態の内部空間に活性ガス又は不活性ガスを導入するチャンバ 1 内に上部電極 1 5 と下部電極 1 7 を配置し、その下部電極 1 7 に洗浄用の製品を載せる製品セットステージ 2 3 を設ける。一方、発振器 3 5 からの高周波エネルギーを分配器 3 3 によって第 1 の整合器 2 5 又は第 2 の整合器 2 7 へ分配する。この時に第 1、第 2 の整合器 2 5、2 7 に設けられた各制御スイッチ 2 9、3 0 の ON、OFF によって上部電極 1 5 と下部電極 1 7 のいずれか一方をホット電極とした時に、他方をコールド電極に制御し、製品セットステージ 2 3 を載せた下部電極 1 7 をホット電極として無機系の洗浄に使用したり、あるいは、コールド電極として有機系の洗浄に使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空状態の内部空間に活性ガス又は不活性ガスが導入されるチャンバと、そのチャンバ内に配置され対向し合う上部電極及び下部電極と、その下部電極に設けられ、洗浄用の製品を載せる製品セットステージと、前記上部電極と電気的に接続し合う第1の整合器と、前記下部電極と電気的に接続し合う第2の整合器と、前記第1の整合器と接続のONの時、第2の整合器とはOFF、第2の整合器と接続のONの時、第1の整合器とはOFFとなる切換え接点を有する分配器と、その分配器と接続し高周波を発生させる発振器とを備え、前記第1、第2の整合器は、いずれか一方がONの時、他方がOFFとなるON、OFF可能な制御スイッチを有し、その各制御スイッチのON又はOFFに対応して、上部電極をホット電極とした時、下部電極をコールド電極とする一方、上部電極をコールド電極とした時、下部電極をホット電極とすることを特徴とするプラズマ洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プラズマ洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラズマ洗浄装置によるプラズマ洗浄には、RIE（リアクティブイオンエッチング）方式とDP（ダイレクトプラズマ）方式がある。

【0003】RIE方法のプラズマ洗浄の概要は、対向し合うホット電極とコールド電極とによって放電が行なわれるチャンバ内に、ホット電極側に洗浄する半導体等の製品をセットした後、アルゴンガス等の不活性ガスを導入し、チャンバ内の放電現象によってプラズマを発生させることでイオンシースを生成し、そのイオンシースの物理的なスパッタ作用によって半導体に付着した汚れを落とすものである。一般的には無機系の洗浄に適している。

【0004】一方、DP方式のプラズマ洗浄の概要は、ホット電極とコールド電極によって放電が行なわれるチャンバ内に、コールド電極側に洗浄する半導体等の製品をセットとした後、O₂ガス等の活性ガスを充填し、チャンバ内の放電現象によってプラズマを発生させることで化学反応を起こさせ、その化学反応を利用して汚れを落とすものである。一般的には有機系の洗浄に適している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】プラズマ洗浄装置は、無機系の汚れ、あるいは、有機系の汚れに対応して物理的なスパッタ作用によって洗浄を行なうRIE方式と、化学反応を利用して洗浄を行なうDP方式がある。

【0006】RIE方式にあっては、製品をホット電極側にセットすることと、不活性ガスを用いることが条件

となる。DP方式にあっては、製品をコールド電極側にセットすること、活性ガスを用いることが条件となるため、無機系、有機系の汚れに対応してそれぞれ専用のプラズマ洗浄装置を必要とする。このため、設備コストが高くなるのがネックとなっている。

【0007】また、無機系の汚れと有機系の汚れが一緒の場合、例えば、無機系の汚れを落とした後に、製品を一旦取出し、別のプラズマ洗浄装置によって有機系の汚れを落とす作業となるため、連続した作業が行なえず作業性の面でも望ましくない。しかも、途中で製品を一旦取り出す作業が入るため、場合によっては汚れの再付着も起こりうる。

【0008】そこで、この発明は、一台のプラズマ洗浄装置によって無機系と有機系の汚れを落とすことができるようにしたプラズマ洗浄装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明にあっては、真空状態の内部空間に活性ガス又は不活性ガスが導入されるチャンバと、そのチャンバ内に配置され対向し合う上部電極及び下部電極と、その下部電極にセットされ、洗浄用の製品を載せる製品セットステージと、前記上部電極と電気的に接続し合う第1の整合器と、前記下部電極と電気的に接続し合う第2の整合器と、前記第1の整合器と接続のONの時、第2の整合器とはOFF、第2の整合器と接続のONの時、第1の整合器とはOFFとなる切換え接点を有する分配器と、その分配器と接続し高周波を発生させる発振器とを備え、前記第1、第2の整合器は、いずれか一方がONの時、他方がOFFとなるON、OFF可能な制御スイッチを有し、その各制御スイッチのON又はOFFに対応して、上部電極をホット電極とした時、下部電極をコールド電極とする一方、上部電極をコールド電極とした時、下部電極をホット電極とする。

【0010】これにより、例えば、無機系の汚れの場合には、真空状態としたチャンバ内にアルゴンガス等の不活性ガスを導入する一方、分配器によって下部電極をホット電極、上部電極をコールド電極とする。これにより、製品セットステージはホット電極側にセットされる結果、無機系の洗浄を行なうRIE方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0011】一方、有機系の汚れの場合には、真空状態としたチャンバ内にO₂ガス等の活性ガスを導入する一方、分配器によって下部電極をコールド電極、上部電極をホット電極とする。これにより製品セットステージはコールド電極側にセットされる結果、有機系の洗浄を行なうDP方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図5の図面を参照

しながらこの発明の実施の形態について具体的に説明する。

【0013】図1において、1はプラズマ洗浄装置のチャンバを示している。チャンバ1は、内部空間が真空ポンプ3によって所定の真空状態に保持されると共に、制御部Sからの信号によって切換え制御される電磁弁5より、第1タンク7及び第2タンク9に充填されたアルゴン等の不活性ガス、又はO₂等の活性ガスの供給が可能となっている。

【0014】チャンバ1は、上下に分離可能な上部チャンバ部11と下部チャンバ部13とで形成され、内部には上下に対向し合う上部電極15と下部電極17が配置されている。上部電極15は、絶縁体19を介して上部チャンバ部11に、下部電極17は、絶縁体21を介して下部チャンバ部13にそれぞれ固定支持されている。

【0015】下部電極17の上面には、半導体等の製品を載せる製品セットステージ23が設けられ、上部チャンバ部11が下部チャンバ部13に対して上昇することで上部ステージ23の出し入れが可能となる。上部電極15は第1の整合器25と、下部電極17は第2の整合器27とそれぞれ電気的に接続している。

【0016】第1の整合器25及び第2の整合器27は、ON、OFF可能な制御スイッチ29、30を有し、分配器33によっていずれか一方に分配される発振器35からの高周波エネルギーを効率よく上部電極15又は下部電極17へ送り込む機能を備えている。

【0017】第1、第2の整合器25、27は、各制御スイッチ29、30が前記した制御部Sによっていずれか一方がONの時、他方がOFFとなるよう切換え制御されることで、例えば、図1に示すようにONとなる制御スイッチ29はグラウンドGへの回路が開となることで、上部電極15がコールド電極（マイナス側電極）となるようになっている。また、OFFとなる制御スイッチ30は、グラウンドGへの回路が開となることで、下部電極17がホット電極（プラス側電極）となるよう制御され、制御スイッチ29、30のON、OFFに対応して、上部電極15及び下部電極17のいずれか一方がホット電極となると、他方がコールド電極となるよう設定されている。

【0018】分配器35は、第1の整合器25と接続し合う第1スイッチ接点P1と、第2の整合器27と接続し合う第2スイッチ接点P2と、発振器35と接続し合う切換え端子PLとを有している。

【0019】分配器33の切換え端子PLは、前記制御部Sからの信号によって第1、第2スイッチ端子P1、P2とそれぞれ接続し合うように切換え可能となっていて、第1スイッチ接点P1と接続の時、発振器35からの高周波エネルギーは第1の整合器25へ、第2スイッチ接点P2と接続の時、発振器35からの高周波エネルギーは第2の整合器27へそれぞれ切換え制御されるように

なっている。

【0020】第1、第2スイッチ接点P1、P2と、第1、第2の整合器25、27の各制御スイッチ29、30のON、OFFの関係は、図5に示すように、分配器33の切換え端子PLが第1スイッチ接点P1側にある時、第1の整合器25の制御スイッチ29はOFF、第2の整合器27の制御スイッチ30はONの状態となる。

【0021】また、分配器33の切換え端子PLが第2スイッチ接点P2側にある時、第1に整合器25の制御スイッチ29はON、第2の整合器27の制御スイッチ30はOFFの状態となるよう設定されている。

【0022】このように構成されたプラズマ洗浄装置によれば、例えば、図1に示すように分配器33の切換え端子PLを第2スイッチ端子P2側に、第1の整合器25の制御スイッチ29をONに、第2の整合器27の制御スイッチ30をOFFにする。この結果、上部電極15はコールド電極に、製品セットステージ23が設けられた下部電極17はコールド電極となるため、チャンバ1内にアルゴンガス等の不活性ガスを導入することで無機系の汚れを落とすRIE方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0023】この場合、図3に示すように、チャンバ1内の放電現象によってプラズマを発生させることでイオンシースを生成し、そのイオンシースの物理的なスパッタ作用によって半導体等に付着した無機系の汚れを落とすものである。

【0024】次に、図2に示すように分配器33の切換え端子PLを第1スイッチ端子P1側に、第1の整合器25の制御スイッチ29をOFFに、第2の制御器27の制御スイッチ30をONにする。この結果、上部電極15はホット電極に、製品セットステージ23が設けられた下部電極17はコールド電極となるため、チャンバ1内にO₂ガス等の活性ガスを導入することで有機系の汚れを落とすDP方式のプラズマ洗浄装置として使用可能となる。

【0025】この場合、図4に示すように、チャンバ1内の放電現象によってプラズマを発生させることで、O₂ガスを活性化し化学反応を起こさせ、CO、CO₂、H₂O等に分解して、半導体等に付着した有機系の汚れを落とすものである。

【0026】これら一連の作業において、製品セットステージ23が設けられた下部電極17のホット電極、コールド電極に対応してチャンバ1内に導入されるガスを活性ガス又は不活性ガスに入れ換えることで、洗浄する製品を外に取出すことなく無機系及び有機系の汚れを落とす洗浄作業が連続して行えるようになる。

【0027】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明のプラズマ洗浄装置によれば、上部電極をホット電極とした時

に、下部電極をコールド電極に、上部電極をコールド電極とした時に、下部電極をホット電極にすることができるため、一台のプラズマ洗浄装置によって無機系と有機系の洗浄を行なうことができる。

【0028】したがって、洗浄する製品を一旦取出すことなく無機系及び有機系の汚れを連続して洗浄することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかるプラズマ洗浄装置を示した全体のブロック説明図。

【図2】上部電極をホット電極、下部電極をコールド電極とした図1と同様の全体のブロック説明図。

【図3】無機系洗浄時の動作説明図。

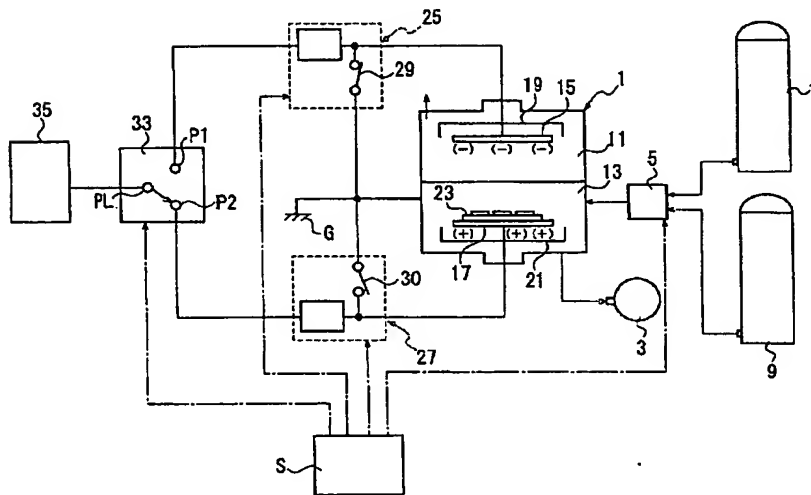
*【図4】無機系洗浄時の動作説明図。

【図5】分配器と第1、第2の整合器の制御スイッチとのON、OFF関係を示した説明図。

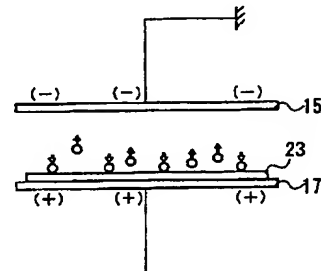
【符号の説明】

- 1 チャンバ
- 15 上部電極
- 17 下部電極
- 23 製品セットステージ
- 25 第1の整合器
- 27 第2の整合器
- 29, 30 制御スイッチ
- 33 分配器
- 35 発振器

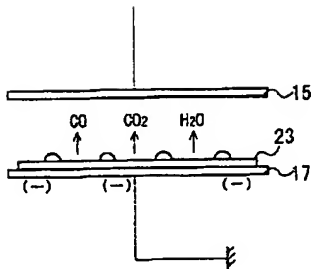
【図1】



【図3】



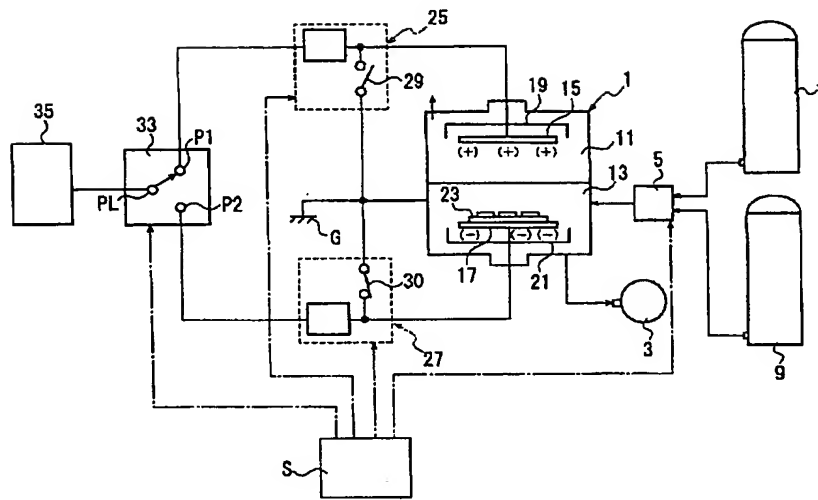
【図4】



【図5】

分配器	第1整合器 制御スイッチ	第2整合器 制御スイッチ
第1スイッチ接点側	OFF	ON
第2スイッチ接点側	ON	OFF

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中田 正仁
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内
(72)発明者 大沢 定
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内

(72)発明者 樋口 栄三
山梨県中巨摩郡甲西町戸田322番地 ヤマ
トラボテック株式会社内
(72)発明者 石井 辰也
東京都江東区南砂2-10-12 ヤマト硝子
株式会社内

Fターム(参考) 3B116 AA02 AA03 AB42 BC01 CD41
5F004 AA14 BA04 DA23 DA26